PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

A47L 5/22, F04D 29/44

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **A1**

WO 98/38899

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

11. September 1998 (11.09.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP97/01139

(22) Internationales Anmeldedatum:

6. März 1997 (06.03.97)

(71) Anmelder: VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH [DE/DE]; Mühlenweg 17-37, D-42275 Wuppertal (DE).

(72) Erfinder: VARNHORST, Mathias; Unterdahl 5, D-42349 Wuppertal (DE).

(74) Anwälte: MÜLLER, Enno usw.; Rieder & Partner, Corneliusstrasse 45, D-42329 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CZ, JP, PL, SK, europäisches Patent (AT. BE, CH. DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ELECTRIC MOTOR WITH IMPELLER

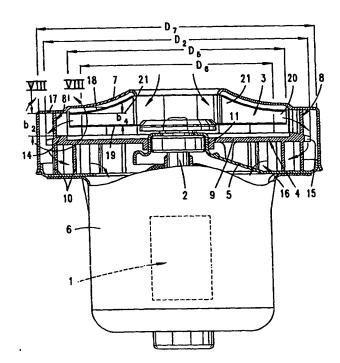
(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTOR MIT EINEM GEBLÄSERAD

(57) Abstract

The invention relates to an electric motor (1) with an impeller (3) and a diffuser (4) which is connected radially to said impeller (3). Said impeller (3) has guide blades (21) with a guide blade height (b4) and said diffuser (4) has walls (8) with a wall height (b2). According to the invention, the height of the diffuser wall (b2) to the height of the guide blades (b4) should range between 1.7 and 1.2 approximately, in order to create an electric motor with a impeller (3) and a diffuser (4) connected radially to said impeller (3) which has a good production design, which will remain stable and achieve a good degree of efficiency during strong throttling.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor (1) mit einem Gebläserad (3) und einem radial an das Gebläserad (3) anschließenden Diffusor (4), wobei das Gebläserad (3) Leitschaufeln (21) aufweist mit einer Leitschaufelhöhe (b4) und der Diffusor (4) Diffusorwände (8) mit einer Diffusor-Wandhöhe (b2) aufweist. Um einem Elektromotor mit einem Gebläserad und einem radial an das Gebläserad anschließenden Diffusor zu schaffen, welcher bei herstellungstechnisch günstiger Ausgestaltung auch bei starker Drosselung stabil arbeitet und hierbei einen guten Wirkungsgrad aufweist, wird vorgeschlagen, daß die Diffusor-Wandhöhe (b2) zu der Leitschaufelhöhe (b4) sich etwa im Bereich von 1,7 bis 1,2 bewegt.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΑZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	ТJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Turkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten vor
CA	Калада	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen	٠	Zimoabwe
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		•
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Elektromotor mit einem Gebläserad 00001 00002 Die Erfindung betrifft einen Elektromotor mit einem 00003 Gebläserad und einem radial an das Gebläserad anschlie-00004 ßenden Diffusor, wobei das Gebläserad Leitschaufeln 00005 aufweist mit einer Leitschaufelhöhe und der Diffusor 00006 Diffusorwände mit einer Diffusor-Wandhöhe aufweist. 00007 80000 Derartige Ausbildungen sind als Motor-Gebläse-Einheiten 00009 00010 bekannt. Hier kommen Diffusoren zum Einsatz, die mit gleichmäßig verteilten Luftleitkanälen um die Periphe-00011 rie des Gebläserades versehen sind. Aufgabe dieser 00012 00013 Diffusoren ist es, die unter einem flachen Strömungswinkel aus dem Laufrad abströmende Luft aufzuwinkeln und 00014 eine kürzere Durchströmung des Diffusorbereiches zu 00015 gewährleisten als in einem unbeschaufelten Ringraum. 00016 Dies führt zu einer Wirkungsgraderhöhung des gesamten 00017 Gebläses. Um die kürzeste Durchströmung zu erreichen, 00018 muß der Spalt zwischen Laufrad und Diffusoreintritt 00019 möglichst klein sein. Der geringe Spalt hat allerdings 00020 höhere Geräuschanteile (Drehklang) und eine größere 00021 Empfindlichkeit des Gebläses (Geräuschentwicklung, 00022 sogenanntes "Pumpen") bei Abweichung des Volumenstromes 00023 vom Optimalpunkt zur Folge. Sinnvoll werden diese Art 00024 von Diffusoren erst bei Strömungswinkeln von < 20° 00025 eingesetzt. Bei Einsatz eines Elektromotors mit einem 00026 00027 Gebläserad der in Rede stehenden Art in einem Staubsauger oder dergleichen, wobei ein schnellaufender Elektro-00028 motor mit einem einstufigen Gebläse zum Einsatz kommt, 00029 sind Strömungswinkel von < 5° keine Seltenheit. Der 00030 einzusetzende Diffusor muß hinsichtlich des Eintritts-00031 winkels entsprechend klein gewählt werden, um einen 00032 stoßfreien Eintritt zu erreichen. Im allgemeinen wird 00033 für die Kanalerweiterung ein Erweiterungswinkel von 7° 00034 bis 12° empfohlen. Die Kanalhöhe wird angepaßt an die 00035

00036 Gebläserad-Austrittshöhe, wobei die Kanalhöhe im allge-00037 meinen 1 - 2 mm größer gewählt ist als die Gebläserad-Austrittshöhe. Weiter ist es bekannt, die Kanalquer-00038 00039 schnittsform quadratisch auszubilden. Neben diesen 00040 rechteckigen Strömungskanälen sind auch röhrenförmige 00041 Querschnitte bekannt. Die Diffusorkanäle werden im 00042 allgemeinen sowohl bei geraden als auch bei gekrümmten Kanälen als Schaufeln mit konstanter Wandstärke gebil-00043 00044 det. Weiter sind gerade Schaufelkanäle als sogenannte 00045 Zwickeldiffusoren mit nach außen zunehmender Wandstärke 00046 bekannt. 00047 Aus der EP-A2 0 602 007 ist eine Anordnung bekannt, bei 00048 00049 welcher das Verhältnis von Kanalhöhe des Diffusors zur 00050 Gebläserad-Austrittshöhe dem zuvor angesprochenen Ver-00051 hältnis entspricht. Der Diffusor weist gekrümmte Strömungskanäle auf, wobei die Kanalwände gleichmäßig 00052 00053 leicht gekrümmt sind. Die Wandstärke der Diffusor-Kanal-00054 wände ist konstant gewählt. Weiter ist aus der 00055 DE-A1-41 30 901 eine weitere Ausbildung bekannt, bei 00056 welcher ein Diffusor zum Einsatz kommt mit stärker gekrümmt verlaufenden Strömungskanälen. 00057 00058 00059 Nachteilig bei den bekannten Lösungen ist es, daß bei 00060 starker Drosselung (geringe Volumenströme) Kennlinien-00061 Instabilitäten (sogenanntes "Pumpen") auftreten. Dieses 00062 "Pumpen" verursacht ein starkes Aufschwingen der gesam-00063 ten Luftsäule im Gebläse und den angeschlossenen Luftka-00064 nälen, was mit einer starken Geräuschentwicklung verbunden ist und bei längeren Betriebszeiten zu einem mecha-00065 00066 nischen Versagen von Gebläse- und Motorbauteilen führen 00067 kann. Zur Vermeidung von Schäden müßten somit Einrich-83000 tungen am Gebläse geschaffen werden, die entweder vor-00069 beugend bei starker Drosselung wirksam werden oder den ersten "Pump"-Vorgang detektieren. Bekannte Maßnahmen 00070

sind auf Unterdruck wirkende, vorbeugende oder elektro-00071 magnetisch geschaltete Belüftungsventile, so daß ein 00072 Mindestvolumenstrom sichergestellt ist. Die für die 00073 Wirksamkeit des Diffusors notwendigen geringen Spalte 00074 zwischen Diffusor und Laufrad bewirken einerseits stö-00075 rende Einzeltöne und andererseits wird der Bereich des 00076 guten Diffusor-Wirkungsgrades auf einen schmalen Volu-00077 menstrombereich beschränkt. 00078 00079 Im Hinblick auf den vorbeschriebenen Stand der Technik 00080 wird eine technische Problematik der Erfindung darin 00081 gesehen, einen Elektromotor mit einem Gebläserad und 00082 einem radial an das Gebläserad anschließenden Diffusor 00083 zu schaffen, welcher bei herstellungstechnisch günsti-00084 ger Ausgestaltung auch bei starker Drosselung stabil 00085 arbeitet und hierbei einen guten Wirkungsgrad aufweist. 00086 00087 Diese Problematik ist zunächst beim Gegenstand des 88000 Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß 00089 die Diffusor-Wandhöhe zu der Leitschaufelhöhe sich etwa 00090 im Bereich von 1,7 bis 1,2 bewegt. Entgegen den im 00091 Stand der Technik bereits erwähnten Empfehlungen wird 00092 erfindungsgemäß bewußt eine durch das gewählte Höhenver-00093 hältnis verursachte Strömungsablösung genutzt, um die 00094 Stabilität der Strömung zu verbessern und auch bis zu 00095 einem Durchfluß von Null kein "Pumpen" auftreten zu 00096 lassen. Es ist vorteilhafterweise weiterhin vorgesehen, 00097 bei Elektromotoren der in Rede stehenden Art, wobei die 00098 Diffusorwände an einem Diffusor-Innendurchmesser begin-00099 nen und sich bis zu einem Diffusor-Außendurchmesser 00100 erstrecken, und wobei weiter sich die Diffusorwände bis 00101 zu einem Leitschaufel-Außendurchmesser erstrecken, daß 00102 ein Verhältnis von Leitschaufel-Außendurchmesser zu 00103 Diffusor-Innendurchmesser in einem Bereich von 1,01 bis 00104 1,1 liegt. Weiter erweist es sich als vorteilhaft, daß 00105

00106	bei Elektromotoren der in Rede stehenen Art, wobei
00107	zwischen den Diffusorwänden sich in Radialrichtung ein
00108	Diffusorkanal erstreckt mit einer Diffusor-Kanalhöhe,
00109	sich die Diffusor-Kanalhöhe in radialer Richtung stark
00110	erweitert. In einer bevorzugten Ausgestaltung des Erfin-
00111	dungsgegenstandes ist hierbei vorgesehen, daß ein Erwei-
00112	terungswinkel etwa 12° bis 20° beträgt. Das erfindungs-
00113.	gemäße Gebläse ist somit mit Verhältnissen von Leit-
00114	schaufel-Außendurchmesser zu Diffusor-Innendurchmesser
00115	und Diffusor-Wandhöhe zu Leitschaufelhöhe ausgebildet,
00116	welche Verhältnisse deutlich über den im Stand der
00117	Technik vorgeschlagenen, empfohlenen Werten liegen. Der
00118	erwähnte Erweiterungswinkel kann bspw. dadurch gebildet
00119	sein, daß der Diffusorkanal sich hinsichtlich seiner
00120	Höhe durch eine Absenkung der Kanalsohle gegenüber
00121	einer Bodenwand des Gebläserades erweitert. Somit wird
00122	das Verhältnis zwischen Diffusor-Wandhöhe zu der Leit-
00123	schaufelhöhe im Erweiterungsbereich nochmals vergrö-
00124	ßert. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Diffusor-
00125	Kanalsohle stufenartig abgesenkt ist bezüglich einem
00126	radial äußeren Ende der Gebläserad-Bodenwand. Bspw.
00127	kann die Ausbildung so gewählt sein, daß zunächst ein
00128	parallel zur Gebläserad-Bodenwand ausgerichteter Be-
00129	reich der Diffusor-Kanalsohle ausgebildet ist, mit
00130	einem Verhältnis von Diffusor-Wandhöhe in diesem Be-
00131	reich zur Leitschaufelhöhe von 1,7 bis 1,2 und an die-
00132	sen parallel verlaufenden Bereich sich radial nach
00133	außen ein stufenartig abgesenkter Bereich der Diffusor-
00134	Kanalsohle anschließt, womit in diesem Bereich eine
00135	Vergrößerung des angegebenen Höhenverhältnisses vor-
00136	liegt. In einer bevorzugten Ausbildung des Erfindungsge-
00137	genstandes ist vorgesehen, daß die Diffusor-Kanalsohle
00138	nach radial außen schräg abfallend ausgebildet ist,
00139	dies bevorzugt unter einem Winkel von etwa 12° bis 20°.
00140	Zur weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades und zur

. -

יופטסטוט אווט

COSCOUNT 1 -

00141	Erhöhung der Stabilität bei starker Drosselung ist es
00142	weiterhin von Vorteil, daß ein Abstand zwischen den
00143	Diffusorwänden in Umfangsrichtung nach radial außen
00144	zunehmend ist. Hierzu wird erfindungsgemäß vorgeschla-
00145	gen, daß ein Umfangs-Erweiterungswinkel zwischen etwa
00146	2° und 10° liegt. Somit erweitert sich bevorzugt jeder
00147	Diffusorkanal nach radial außen sowohl in paralleler
00148	Richtung zur Gebläseradachse als auch senkrecht hierzu.
00149	Vorteilhafterweise ist weiterhin vorgesehen, daß eine
00150	Gebläseraddecke auslaufseitig etwa fluchtend übergeht
00151	in eine Diffusor-Kanaldecke. Letztere ist erfindungsge-
00152	mäß durch eine Gebläsetopfdecke gebildet, welcher Geblä-
00153	setopf über die Gebläserad-Diffusor-Einheit gestülpt
00154	ist. Beginnend im Diffusor-Eintrittsbereich - vom Geblä-
00155	serad aus betrachtet - ist die Diffusor-Kanalsohle mit
00156	einer Schrägen von 12° bis 20° ausgeführt. Da die Dif-
00157	fusor-Kanaldecke senkrecht zur Gebläseachse angeordnet
00158	ist, ergibt sich ein in axialer Richtung stark erweiter
00159	ter Diffusorkanal mit einer entsprechenden Erweiterung
00160	von 12° bis 20°. Die gesamte Kanalerweiterung wird
00161	durch die ebene Kanalerweiterung zwischen den benachbar
00162	ten Diffusorwänden von 2° bis 10° noch erhöht. Kanaler-
00163	weiterungen in dieser Größe gelten aufgrund der Strö-
00164	
00165	
00166	
00167	
00168	
00169	
00170	·
0017	_
00172	
0017	
0017	
0017	5 schlagwirbels so angeordnet, daß eine Gebläserad-Deck-

00176	scheibe mit der Diffusor-Kanaldecke bis auf 1 bis 2 mm $$
00177	fluchtet. Somit bildet sich vom Gebläseradaustritt
00178	entlang der Diffusor-Kanaldecke eine optimierte Strö-
00179	mung aus. Auf der gegenüberliegenden Diffusor-Kanalsoh-
00180	le bildet der Einschlagwirbel eine Fluidwand, die sich
00181	in Abhängigkeit vom Durchfluß einstellt, wobei der Ein-
00182	schlagwirbel sich im radial nach außen schräg abfallen-
00183	den Bereich der Kanalsohle bildet. Die erwähnte Fluid-
00184	wand stellt sich an den radial nach außen weisenden
00185	Bereich des Einschlagwirbels ein. Neben der Gewährlei-
00186	stung einer optimierten Hauptströmung wird eine verlust
00187	arme Umlenkung dieser Hauptströmung zu Rückführschau-
00188	feln erreicht. Letztere sind in bekannter Weise auf der
00189	den Diffusorwänden abgewandten Unterseite des Diffusors
00190	angeordnet und dienen der abschließenden Umlenkung der
00191	Luftströmung. Das Gebläserad ist in bekannter Weise mit
00192	Leitschaufeln versehen, welche zwischen zwei Deckschei-
001 93	ben angeordnet sind. Diese Deckscheiben bilden einen
00194	parallel verlaufenden Austrittsbereich aus, wobei bevor
0019 5	zugt ein Verhältnis von Leitschaufel-Außendurchmesser
00196	zum Innendurchmesser der parallel verlaufenden Aus-
00197	trittsbereiche in einem Bereich von 0,6 bis 0,95 liegt.
00198	Um den Drehklang und die Drehklang-Oberwelle im Ge-
0019 9	räuschspektrum weitestgehend zu unterdrücken und eine
00200	ablösungsfreie Strömung entlang der Diffusorwände zu
00201	erhalten, sind die Diffusorwände weitestgehend in kon-
00202	stanter Wandstärke ausgeführt. Hierzu wird weiter bei
00203	einem Diffusor der in Rede stehenden Art, wobei sich
00204	eine Diffusorwand in radialer Richtung im wesentlichen
00205	entlang oder parallel zu einer Tangente an einem durch
00206	den Diffusor-Innendurchmesser definierten Kreis er-
00207	streckt, vorgeschlagen, daß die Diffusorwand in radia-
00208	ler Richtung zunächst einen im wesentlichen gerade
00209	verlaufenden Abschnitt und daran anschließend einen
00210	äußeren Krümmungsbereich aufweist. Als besonders vor-

. -

יוכטעטטי יוויע

00211	teilhaft erweist es sich hierbei, daß der gerade verlau-
00212	fende Abschnitt etwa 55 bis 75 % der Gesamtlänge der
00213	Diffusorwand beträgt. Diese Gesamtlänge ist hierbei
00214	entlang der zuvor definierten Tangente gemessen. Die in
00215	den Diffusorkanal gelenkte Strömung wird somit zunächst
00216	geradlinig durch den Kanal geleitet und erst im letzten
00217	Teil, bspw. im letzten Viertel, im Krümmungsbereich
00218	abgelenkt. Hier erweist es sich als vorteilhaft, daß
00219	der Krümmungsbereich sich in Drehrichtung des Gebläsera-
00220	des jenseits der Tangente erstreckt. Bevorzugt wird
00221	hierbei eine Anordnung, bei welcher der Krümmungsbe-
00222	reich die Tangente schneidet. Es wird hierbei demnach
00223	zumindest im Krümmungsbereich die entlang bzw. parallel
00224	zur Tangente verlaufende Strömungsumlenkung verlassen.
00225	Weiterhin wird vorgeschlagen, daß eine Anfangslänge des
00226	gerade verlaufenden Abschnittes mit der Tangente zusam-
00227	menfällt bzw. sich parallel zu dieser erstreckt. Die
00228	sich an diese Anfangslänge anschließende, weiter gerade
00229	verlaufende Teillänge ist bevorzugt zu dieser Anfangs-
00230	länge abgewinkelt angeordnet, wobei hier ein Winkel von
00231	1° bis 3°, bevorzugt 2°, gewählt ist. Es wird vorge-
00232	schlagen, daß die Anfangslänge etwa ein Zehntel bis ein
00233	Fünftel der gesamten Länge des gerade verlaufenden Ab-
00234	
00235	an die Anfangslänge eine zweite abgewinkelte Teillänge
00236	
00237	an der ersten Teillänge eine zweite Teillänge an-
00238	
00239	entgegen der Drehrichtung des Gebläserades zurückver-
00240	_
00241	dung einer Diffusorwand, bei welcher sich zunächst eine
00242	2 Anfangslänge parallel zur Tangente erstreckt, eine
00243	zweite anschließende gerade verlaufende Teillänge ab-
0024	gewinkelt zur Anfangslänge in Drehrichtung des Gebläse-
0024	rades vor der Tangente erstreckt und ein abschließender

8 .

00246	äußerer Krümmungsbereich, von der zweiten Teillänge
00247	ausgehend, sich bis in einen Bereich hinter der Tangen-
00248	te - in Drehrichtung des Gebläserades betrachtet -
00249	erstreckt und hierbei die Tangente schneidet. Der Dif-
00250	fusorschaufel-Endpunkt ist somit in Drehrichtung des
00251	Gebläses über die Tangente hinaus geführt. Der Abstand
00252	zwischen den einzelnen Diffusorwänden ist so gewählt,
0025 3	daß sich ein Maß zwischen einer Diffusorwand-Eintritts-
00254	spitze zur benachbarten Diffusorwand von Diffusor-Innen-
0025 5	radius multipliziert mit einem Faktor von 0,061 bis
00256	0,049 einstellt. Weiter ist ein Abstandsmaß zwischen
00257	dem zweiten, gerade verlaufenden Teilabschnitt, welcher
00258	abgewinkelt zur Anfangslänge ausgerichtet ist, und
00259	einer benachbarten Diffusorwand gewählt, welches um den
00260	Faktor 1,02 bis 1,25 größer ist als das Abstandsmaß
00261	zwischen der Diffusorwand-Eintrittsspitze und der be-
00262	nachbarten Diffusorwand. Eine solche Schaufelkontur ist
00263	im Spritzgußverfahren leicht herzustellen, sehr formsta-
00264	bil und zeigt deutlich weniger Verzugsneigungen als
00265	gekrümmte Schaufeln. Die Schaufelspitze bzw. Diffusor-
00266	wandspitze ist bevorzugt unter einem Winkel von 10° bis
00267	15° abgeschrägt, so daß im Diffusorkanal an dieser
00268	Stelle keine Querschnittsverengung auftritt. Zur ferti-
00269	gungsgerechten Gestaltung kann die Schaufelspitze mit
00270	einem Radius von bis zu einem Viertel der Wandstärke
00271	der Diffusorwand verrundet sein. Um eine einwandfreie
00272	Durchströmung des Diffusorkanals, insbesondere entlang
00273	der Diffusor-Kanaldecke, zu gewährleisten, ist der
00274	bereits erwähnte Gebläsetopf mit einem Innendurchmesser
00275	zu versehen, welcher um den Faktor 1,035 bis 1,075
00276	größer ist als der Diffusor-Außendurchmesser. Der tan-
00277	gierende Eintrittsbereich der Diffusorwand - Anfangslän
00278	ge des gerade verlaufenden Abschnittes - hat die Aufga-
00279	be, die aus dem Gebläse austretende Luftströmung unab-
00280	hängig vom momentanen Anströmwinkel in tangentialer

ובחחרום בוגור החממתה בי .

00281	Richtung umzulenken. Der derartig umgelenkte Stromungs-
00282	bereich reißt die übrige unbeeinflußte Strömung mit.
00283	Der Abstand zwischen der Diffusorwand-Eintrittsspitze
00284	zur benachbarten Diffusorwand ist so bemessen, daß der
00285	gesamte Diffusorkanal nahezu tangential angeströmt
00286	wird. Bei niedrigeren Volumenströmen als im Optimal-
00287	punkt wird durch die Aufwinkelung des zweiten Teilberei-
00288	ches des gerade verlaufenden Abschnittes eine Ablösung
00289	provoziert, die aber durch den bereits angesprochenen
00290	Einschlagwirbel, mit dem eine unmittelbare Verbindung
00291	besteht, stabilisiert wird. Das Ablösegebiet kann aus
00292	dem Diffusorkanal nicht hinaus, da das Schaufelende
00293	über die Tangente hinausgezogen ist. Das Ablösegebiet
00294	ist somit räumlich begrenzt und durch den Einschlagwir-
00295	bel stabilisiert. Bei hohen Volumenströmen, d. h. größe-
00296	re als am Optimalpunkt, wird das Ablösegebiet in Rich-
00297	tung des Einschlagwirbels verdrängt und die ganze ver-
00298	größerte Kanalbreite zwischen dem abgewinkelten Bereich
00299	und der benachbarten Diffusorwand genutzt. Das Geschwin-
00300	digkeitsprofil der aus dem Gebläserad austretenden
00301	Luftströmung ist über die Gebläserad-Teilung ungleichmä-
00302	ßig. Damit ändert sich ständig der Anströmwinkel am
00303	Diffusor-Eintritt. Bei einer üblichen Diffusor-Schaufel-
00304	gestaltung ändern sich somit rasch Zustände, die eine
00305	anliegende bzw. ablösende Strömung entlang der Diffusor-
00306	wände und Drehklanggeräusche nach sich ziehen. Durch
00307	die erfindungsgemäße neue Diffusorwand-Gestaltung wird
00308	
00309	
00310	
00311	unterschiedlichen Zuströmbedingungen. Somit werden der
00312	Drehklang und der Drehklang-Oberton stark reduziert. Um
00313	die Änderungen der Anströmbedingung zu reduzieren, ist
00314	es weiterhin vorteilhaft, ein Verhältnis der Gebläserad
00315	teilung zu der Diffusorteilung von 2,5 bis 3,0 zu wäh-

00316	len, wobei bevorzugt ein Verhältnis von 2,74 gewählt
00317	ist. Um eine hohe Luftfördermenge zu erzielen, wird
00318	außerhalb einer Diffusorwand-Überdeckung eine Ausspa-
00319	rung in der Diffusor-Kanalsohle bis zum Außendurchmes-
00320	ser der unterseitig angeordneten Rückführschaufeln vor-
00321	gesehen. Hierbei ist ein Verhältnis von Rückführ-
00322	schaufel-Außendurchmesser zu Diffusorwand-Außendurchmes-
00323	ser von 0,925 bis 0,98 gewählt. Die Höhe der Rückführ-
00324	schaufeln beträgt bevorzugt etwa das 1,2 bis 1,6-fache
00325	der Diffusor-Wandhöhe. Bedingt durch diese Ausgestal-
00326	tung mindert die erwähnte Aussparung außerhalb der
00327	Diffusorwand-Überdeckung weder den Wirkungsgrad, noch
00328	wird die "Pump"-Gefahr dadurch erhöht. Da die Rückführ-
00329	schaufeln erst ab dem Aussparungs-Innendurchmesser
00330	beginnen, kann eine gegenüber dem Diffusor ungleiche
00331	Schaufelzahl für das Rückführrad gewählt werden. Weiter
00332	kann aufgrund der erfindungsgemäßen Diffusorgestaltung,
00333	ohne Beeinträchtigung des Geräusch- und Wirkungsgradver-
00334	haltens, an einer Diffusorwand oder, wenn aus Montage-
00335	gründen erforderlich, an einer zweiten symmetrisch
00336	gegenüberliegenden Diffusorwand ein Schlitz vorgesehen
00337	werden, welcher außerhalb der Diffusorwand-Überdeckung
00338	liegt. Hierdurch wird eine Komplettauswuchtung am Geblä
00339	serad ermöglicht, was bei den bekannten Gebläsen mit
00340	einem das Gebläserad umschließenden Diffusor nicht
00341	möglich ist, da der einteilige Diffusor mit Rückführrad
00342	vor dem Gebläserad montiert wird und der enge Spalt
00343	zwischen Gebläserad und Diffusor eine Auswuchtung nicht
00344	erlaubt. Es ist somit ein Gebläse mit verbessertem
00345	Wirkungsgrad mit einem das Gebläserad umschließenden
00346	Diffusor geschaffen. Ein erhöhter Gebläsewirkungsgrad
00347	erfordert einen kleineren Motor mit einem geringeren
00348	Energieverbrauch, so daß vorteilhafterweise das Gewicht
00349	reduziert und die Effizienz bei Einsatz dieser Motor-Ge
00350	bläse-Einheit, bspw. in einem Staubsauger gesteigert

```
werden kann. Im gesamten Betriebsbereich tritt kein
00351
      "Pumpen" auf. Das Gebläse arbeitet weiter bis zu einem
00352
      Durchfluß Null stabil. Ferner sind tonale Geräuschantei-
00353
      le durch den Drehklang deutlich reduziert beziehungswei-
00354
      se eliminiert, ohne daß die den Gebläsetopf abstützen-
00355
      den Diffusorwände an Stabilität, z. B. durch Ausschnit-
00356
      te oder dergleichen, einbüßen. Der Diffusor ist zusam-
00357
      men mit dem Rückführrad, welches die Luft zum Elektromo-
00358
00359 tor zum Kühlen umlenkt, als ein einteiliges Gebilde
      ausgeführt, welches im Spritzgußverfahren aus einem
00360
00361 Polymer-Werkstoff in einem einfachen Werkzeug ohne
00362 Schieber zu erstellen ist. Weiter besteht die Möglich-
       keit, bei montiertem Diffusor und Gebläserad eine Kom-
00363
       plettauswuchtung am Gebläserad durchzuführen.
00364
00365
00366 Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten
       Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel
 00367
       darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:
 00368
 00369
       Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Elektromotor mit einem
 00370
                 Gebläserad und einem radial an das Gebläserad
 00371
                 anschließenden Diffusor in einer partiell
 00372
                 geschnittenen Seitenansicht;
 00373
 00374
              2 eine perspektivische Einzeldarstellung des
 00375
       Fia.
                 Diffusors, mit Blick auf Diffusorwände;
 00376
 00377
        Fig. 3 eine weitere perspektivische Einzeldarstellung
 00378
                 des Diffusors, mit Blick auf rückwärtige Rück-
 00379
                 führschaufeln;
 00380
 00381
        Fig. 4 eine Seitenansicht des Diffusors;
 00382
  00383
        Fig. 5 eine Draufsicht auf die mit Diffusorwänden
  00384
                 bestückte Oberseite des Diffusors;
  00385
```

00386	Fig. 6	eine Unteransicht auf die mit den Rückführ-
00387		schaufeln versehene Unterseite des Diffusors;
00388		
00389	Fig. 7	einen vergrößerten Halbschnitt des Diffusors;
00390		
00391	Fig. 8	eine Herausvergrößerung aus Fig. 1 im Bereich
00392		VIII-VIII;
00393		
00394	Fig. 9	eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 4;
00395		
00396	Fig. 10	eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung,
00397		jedoch eine zweite Ausführungsform betreffend.
00398		
00399	Ţ	ellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu
00400	_	ein Elektromotor 1 mit einem auf einer Rotorwel-
00401		geordnetem Gebläserad 3 und einem radial an das
00402	Gebläse	rad 3 anschließenden Diffusor 4. Das Gébläserad
00403	3 ist d	rehfest auf der Rotorwelle 2 angeordnet und wird
00404		ese in Drehung versetzt. Der Diffusor 4 hingegen
00405	ist nic	ht drehbar an einem Lageraufnahmeelement 5 befe-
00406	stigt.	Der Elektromotor 1 ist von einem Motorgehäuse 6
00407	umgeben	, welches gleichfalls an dem Lageraufnahmeele-
00408	ment 5	befestigt ist.
00409		
00410		erad 3 und Diffusor 4 sind auf der dem Elektromo-
00411	tor 1 a	bgewandten Seite des Lageraufnahmeelementes 5
00412	_	net und gemeinsam von einem Gebläsetopf 7 über-
00413	deckt,	welch letzteres klemmgehaltert an dem Lagerauf-
00414	nahmeel	ement 5 ist.
00415		
00416		fusor 4 wird nachstehend anhand der Einzel- und
00417	Detailo	darstellungen in den Fig. 2 bis 9 näher erläutert
00418		•

13

Der Diffusor 4 ist im wesentlichen plattenförmig, und 00419 im Grundriß kreisförmig ausgebildet und mit ober- und 00420 unterseitig angeordneten Leitelemente versehen. 00421 00422 Oberseitig weist der Diffusor 4 Diffusorwände 8 auf. 00423 00424 Unterseitig des Diffusorträgers 9 sind Rückführschaufeln 10 zur Bildung eines Rückführrades 16 materialein-00425 heitlich an dem Träger 9 angeformt. 00426 00427 00428 Der Diffusor 4 weist mit Bezug auf den in Fig. 5 gezeig-00429 ten Grundriß einen Außendurchmesser D2 auf, welcher in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ca. 108 mm beträgt. 00430 Die erwähnten Diffusorwände 8 sind in einem kreisring-00431 förmigen Außenbereich des Diffusorträgers 9 auf diesem 00432 angeordnet, wobei die Diffusorwände 8, an dem Diffusor-00433 Außendurchmesser D2 beginnend und sich bis zu einem 00434 00435 Diffusor-Innendurchmesser D1 erstrecken, welcher Diffus-00436 or-Innendurchmesser D1 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ca. 94 mm beträgt. 00437 00438 00439 Der Kreisringbereich des Trägers 9, auf welchem die Diffusorwände 8 angeordnet sind, ist gegenüber einer 00440 allgemeinen Trägerebene höhenmäßig verdickt ausgebildet. 00441 00442 In dem durch den Innendurchmesser D1 gebildeten Frei-00443 raum des Diffusors 4 ist im Einbauzustand das Gebläse-00444 rad 3 gelagert (vgl. hierzu Fig. 1). 00445 00446 Wie weiter aus Fig. 5 zu erkennen, weist der Diffusor 4 00447 mittig eine kreisrunde Öffnung 11 auf zum Durchtritt 00448 eines gleichfalls kreisrund ausgebildeten Mittenberei-00449 00450 ches des Lageraufnahmeelementes 5. Weiter besitzt der Diffusor 4 im Bereich seines Trägers 9 zwei symmetrisch 00451 zueinander angeordnete Bohrungen 12 zur Befestigung des 00452

14

Diffusors 4 an dem Lageraufnahmeelement 5 vermittels 00453 00454 Schrauben, Nieten oder dergleichen. 00455 00456 Zwischen den Diffusorwänden 8 sind Diffusorkanäle 13 gebildet, wobei sich eine Diffusor-Kanalhöhe in radia-00457 00458 ler Richtung stark erweitert. Der erwähnte Kreisabschnittsbereich, auf welchem die Diffusorwände angeord-00459 00460 net sind, bildet hierbei eine Diffusor-Kanalsohle 14 00461 aus. Diese Diffusor-Kanalsohle 14 erstreckt sich zu-00462 nächst in einem radialen Innenbereich parallel zur 00463 Gesamterstreckung des Trägers 9, d. h. senkrecht zur Körperachse des Diffusors und somit auch senkrecht zur 00464 00465 Drehachse des Gebläserades 3. Hiernach erfolgt eine Absenkung der Kanalsohle 14, wobei letztere nach radial 00466 außen schräg abfallend ausgebildet ist. Hierdurch er-00467 00468 qibt sich ein Erweiterungswinkel Alpha von etwa 12° bis 00469 20°. 00470 Bedingt durch diese Ausgestaltung ist die Diffusor-Ka-00471 00472 nalhöhe, gemessen von der Diffusor-Kanalsohle 14 bis 00473 zur Oberkante der Diffusorwände 8, in radialer Richtung 00474 stark erweitert, wobei zu Beginn, d. h. radial innensei-00475 tig, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Diffusor-Kanalhöhe hl von ca. 10,5 mm und eine radial außen, 00476 00477 d. h. im Bereich des Außendurchmessers D2 gemessene 00478 Höhe h2 von ca. 12 mm gewählt ist. 00479 00480 Die unterseitig des Trägers 9 angeordneten Rückführ-00481 schaufeln 10 weisen eine Höhe bl auf, welche dem 1,2 00482 bis 1,6-fachen der Diffusorwandhöhe b2 entspricht. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Diffusor-00483 00484 wandhöhe b2 von 10,5 mm und eine Rückführschaufelhöhe bl von 12 mm gewählt, bei einer Gesamthöhe b3 des Dif-00485 00486 fusors 4 von ca. 27 mm. 00487

15

00488 Es sind oberseitig des Trägers 9 insgesamt zwanzig Diffusorwände 8 zur Bildung von Diffusorkanälen 13 00489 vorgesehen. Jede Diffusorwand 8 weist eine weitestge-00490 hend konstante Wandstärke w von ca. 1,2 mm auf. Im 00491 00492 wesentlichen erstreckt sich die Diffusorwand 8 in radialer Richtung entlang zu einer Tangente T an einem durch 00493 den Diffusor-Innendurchmesser D1 definierten Kreis 00494 (vgl. hierzu Fig. 9). 00495 00496 00497 Die Diffusorwand 8 setzt sich aus einem in radialer 00498 Richtung zunächst im wesentlichen gerade verlaufenden 00499 Abschnitt G1 und einem daran anschließenden äußeren 00500 Krümmungsbereich K zusammen, wobei der gerade verlaufen-00501 de Abschnitt G1 etwa 55 bis 75 % der Gesamtlänge 1 der 00502 Diffusorwand 8 beträgt, wobei die Gesamtlänge 1 parallel zur Tangente T abgegriffen ist. 00503 00504 In dem gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Gesamt-00505 länge 1 ca. 25 mm. Der gerade verlaufende Abschnitt Gl 00506 weist eine Länge von ca. 18 mm auf. 00507 00508 Der gerade verlaufende Abschnitt G1 setzt sich zusammen 00509 aus einer Anfangslänge G2 und einer zweiten Teillänge 00510 G3, wobei die Anfangslänge G2 mit der Tangente T zusam-00511 menfällt. Diese Anfangslänge beträgt etwa ein Zehntel 00512 00513 bis ein Fünftel der gesamten Länge des gerade verlaufen-00514 den Abschnittes G1, in dem gezeigten Ausführungsbei-00515 spiel etwa 4 mm. Die sich hieran anschließend zweite 00516 Teillänge G3 ist über eine Abwinklung mit einem Winkel 00517 Beta von ca. 2° entgegen der Drehrichtung U des Gebläse-00518 rades 3 zurückversetzt. 00519 00520 Der sich an dem gerade verlaufenden Abschnitt G1 anschließende Krümmungsbereich K ist über die Tangente T, 00521 diese schneidend hinweg geführt, so daß ein Diffusor-00522

16

wand-Endpunkt E in Drehrichtung U des Gebläserades 3 00523 auf der dem gerade verlaufenden Abschnitt Gl gegenüber-00524 liegenden Seite der Tangente T positioniert ist. 00525 00526 00527 Der gekrümmte Bereich K und dessen Diffusorwand-End-00528 punkt E münden auf dem Diffusor-Außendurchmesser D2. 00529 Der Diffusorwand-Abstand al, gemessen von der Diffusor-00530 00531 wand-Eintrittsspitze SP bis zur benachbarten Diffusorwand 8, ist mit dem 0,061 bis 0,049-fachen des halben 00532 00533 Diffusor-Innendurchmesser D1 bemessen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt dieses Maß al ca. 2,4 mm. 00534 00535 00536 Der durch den abgewinkelten Teilbereich G3 gebildete 00537 zweite Abstand a2 ist mit dem 1,02 bis 1,25-fachen des 00538 Abstandsmaßes al bemessen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind dies ca. 2,8 mm. 00539 00540 00541 Diese Diffusorwand-Kontur ist im Spritzgußverfahren gut 00542 herstellbar, sehr formstabil und zeigt deutlich weniger 00543 Verzugneigung als gekrümmte Wände. 00544 00545 Die Diffusorwand-Spitze SP ist unter einem Winkel Gamma 00546 von ca. 10 bis 15° abgeschrägt. Bedingt durch diese 00547 Ausgestaltung ist gewährleistet, daß im Diffusorkanal 00548 13 an dieser Stelle keine Querschnittsverengung auftritt. Zur fertigungsgerechten Gestaltung kann die 00549 Diffusorwand-Spitze SP mit einem Radius r verrundet 00550 00551 werden, wobei dieser Radius r mit maximal einem Viertel 00552 der Wandstärke w bemessen ist. 00553 00554 Die an der Unterseite des Diffusorträgers 9 angeordne-00555 ten Rückführschaufeln 10 sind gleichfalls in einem 00556 radialen Außenbereich materialeinheitlich an diesem 00557 angeformt, wobei sich diese zwischen einem Schaufelau-

17

ßendurchmesser D3 und einem Schaufelinnendurchmesser D4 00558 erstrecken, zur Bildung des Rückführrades 16. Der Außen-00559 durchmesser D3 liegt mit seinem Wert zwischen den Au-00560 ßen- und Innendurchmessern D2 und D1 der Diffusorwände 00561 8. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der 00562 Schaufelaußendurchmesser D3 ca. 103 mm. Der Innendurch-00563 messer D4 des Rückführrades 16 ist mit ca. 73 mm bemes-00564 00565 sen. 00566 Wie insbesondere aus Figur 3 zu erkennen, können verein-00567 zelte Rückführschaufeln 10 wandaußenseitig mit randoffe-00568 nen Ausnehmungen 22 versehen sein. Dies beispielsweise 00569 aus montagetechnischen Gründen. 00570 00571 00572 Jede Rückführschaufel 10 weist im Grundriß gemäß Fig. 6 eine Kreisabschnittsform auf mit einem Radius von ca. 00573 32 mm. Die Anordnung innerhalb des durch den Außen- und 00574 Innendurchmesser D3 und D4 gebildeten Kreisringberei-00575 ches ist so gewählt, daß sich die kreisabschnittförmi-00576 gen Schaufeln 10 über einen Winkel Delta von ca. 73° 00577 erstrecken. Es sind insgesamt sechzehn Rückführschau-00578 feln 10 gleichmäßig über den Umfang verteilt vorgesehen. 00579 00580 Um eine hohe Luftfördermenge zu erzielen, wird außer-00581 halb einer Schaufelüberdeckung Y in der Diffusor-Kanal-00582 sohle 14 eine Aussparung 15 zwischen dem Diffusor-Außen-00583 durchmesser D2 und dem Schaufeldurchmesser D3 vorgenom-00584 men, wobei gilt, daß der Schaufelaußendurchmesser D3 00585 etwa dem 0,925 bis 0,98-fachen des Diffusor-Außendurch-00586 messers D2 entspricht. 00587 00588 Durch die beschriebene Diffusor-Gestaltung mindert die 00589 00590 Aussparung 15 nicht den Wirkungsgrad, noch wird die "Pump"-Gefahr dadurch erhöht. Da die Rückführschaufeln 00591 10 erst ab dem Durchmesser D3 beginnen, kann eine gegen-00592

18

über dem Diffusor ungleiche Schaufelzahl für das Rückführrad 16 gewählt werden. 00594 00595 Mit Bezug zu Fig. 1 sind die Abmaß-Verhältnisse von 00596 00597 Gebläserad 3 und Diffusor 4 so gewählt, daß der Innendurchmesser D1 des Diffusors 4 etwa dem 1,01 bis 1,1-fa-00598 chen des Außendurchmessers D5 des Gebläserades 3 ent-00599 spricht. Weiter ist das Höhenverhältnis von Diffusor-00600 00601 Wandhöhe b2 zur Gebläseradhöhe b4 -gemessen an einem radial äußeren Ende- so gewählt, daß die Diffusor-Wand-00602 höhe b2 etwa dem 1,7 bis 2,3-fachen der Gebläseradhöhe 00603 b4 entspricht. Dieser Wert liegt deutlich über den im 00604 Stand der Technik angeführten Werten. 00605 00606 Beginnend im Diffusor-Eintrittsbereich, ist die Diffus-00607 or-Kanalsohle, wie bereits beschrieben, mit einer Schrä-80900 gen ausgeführt. Die die Diffusor-Kanaldecke bildende 00609 00610 Gebläsetopfdecke 17 steht senkrecht zur Gebläseachse, womit sich ein in axialer Richtung stark erweiterter 00611 Diffusorkanal 13 ergibt. Die gesamte Kanalerweiterung 00612 wird durch die ebene Kanalerweiterung zwischen den 00613 benachbarten Diffusorwänden 8 von ca. 2° bis 10° noch 00614 00615 erhöht. 00616 Da zyklische Strömungsablösungen den Beginn des 00617 "Pump"-Bereiches kennzeichnen, wäre mit einem derart 00618 stark erweiterten Diffusorkanal 13 ein schlechter Wir-00619 00620 kungsgrad und ein frühzeitiges "Pumpen" zu erwarten. In der hier beschriebenen Ausführung wird aber eine Strö-00621 00622 mungsablösung, im weiteren Einschlagwirbel Z1 genannt, benutzt, um die Stabilität der Strömung zu verbessern 00623 und auch bis zu einem Durchfluß Null kein "Pumpen" 00624 00625 auftreten zu lassen. 00626

19

Das Gebläserad 3 ist zur Unterstützung des Einschlagwir-00627 bels Z1 so angeordnet, daß die Gebläseraddeckenwand 18 00628 mit der Ebene der Kanaldecke bzw. der Gebläsetopfdecke 00629 17 bis auf 1 bis 2 mm fluchtet und sich somit eine 00630 00631 optimale Strömung vom Laufradaustritt entlang der Kanal-00632 decke bzw. Gebläsetopfdecke 17 ausbildet. Auf der gegenüberliegenden Kanalsohle 14 bildet der Einschlagwirbel 00633 Z1 eine Fluidwand I, die sich in Abhängigkeit vom Durch-00634 fluß einstellt. Neben der Gewährleistung einer optimier-00635 ten Hauptströmung wird eine verlustarme Umlenkung der 00636 Hauptströmung zum Rückführrad 16 erreicht. 00637 00638 Das Gebläserad 3 ist, um eine an der Kanaldecke anlie-00639 gende Strömung zu erhalten, mit einem durch die obere 00640 Gebläseraddeckenwand 18 und die Gebläseradbodenwand 19 00641 gebildeten, parallel verlaufenden Austrittsbereich 20 00642 versehen. Das Verhältnis von Innendurchmesser D6 des 00643 Austrittsbereiches zum Außendurchmesser D5 des Gebläse-00644 rades 3 beträgt bevorzugt 0,6 bis 0,95. Zwischen der 00645 00646 Gebläseraddeckenwand 18 und der Gebläseradbodenwand 19 sind in üblicher Weise die Gebläseleitschaufeln 21 00647 angeordnet. 00648 00649 Um eine einwandfreie Durchströmung des Diffusorkanals 00650 13 insbesondere entlang der Diffusor-Kanaldecke zu 00651 gewährleisten, ist der Gebläsetopf 7 so bemessen, daß 00652 der Gebläsetopf-Innendurchmesser D7 etwa dem 1,035 bis 00653 1,075-fachen des Diffusor-Außendurchmessers D2 ent-00654 00655 spricht. 00656 00657 Der tangentiale Eintrittsbereich G2 einer jeden Diffus-00658 orwand 8 hat die Aufgabe, die aus dem Gebläserad 3 austretende Luftströmung unabhängig vom momentanen 00659 00660 Anströmwinkel in tangentialer Richtung umzulenken. Der derartig umgelenkte Strömungsbereich reißt die übrige 00661

20

unbeeinflußte Strömung mit. Die Kanalweite al ist so 00662 bemessen, daß der gesamte Diffusorkanal 13 nahezu tan-00663 gential angeströmt wird. 00664 00665 Bei niedrigeren Volumenströmen als im Optimalpunkt wird 00666 durch die Aufwinkelung des Bereiches G2 eine Ablösung 00667 Z2 provoziert, die aber durch den Einschlagwirbel Z1, 00668 mit dem eine unmittelbare Verbindung besteht, stabili-00669 siert wird. Das Ablösegebiet kann aus dem Diffusorkanal 00670 13 nicht hinaus, da das Diffusor-Wandende E über die 00671 Tangente T hinaus gezogen ist. Das Ablösegebiet Z2 ist 00672 somit räumlich begrenzt und durch den Einschlagwirbel 00673 Z1 stabilisiert. Bei hohen Volumenströmen, d. h. größe-00674 re als am Optimalpunkt, wird das Ablösegebiet Z2 in 00675 Richtung auf den Einschlagwirbel Z1 verdrängt und die 00676 ganze Kanalweite a2 genutzt. 00677 00678 Das Geschwindigkeitsprofil der aus dem Gebläserad 3 00679 austretenden Luftströmung ist über die Gebläseradtei-00680 lung ungleichmäßig. Damit ändert sich ständig der An-00681 strömwinkel am Diffusoreintritt. Durch die erfindungsge-00682 00683 mäße neue Diffusorwand-Gestaltung wird eine weitestgehende tangentiale Diffusor-Kanalanströmung erreicht und 00684 das Ablösegebiet Z2 reagiert bei niedrigen Volumenströ-00685 men durch ein Wachsen oder Schwinden auf die unter-00686 schiedlichen Zuströmbedingungen. Somit werden der Dreh-00687 00688 klang und der Drehklang-Oberton stark reduziert. 00689 00690 Aufgrund der zuvor beschriebenen Ausgestaltung des Diffusors 4 kann ohne Beeinträchtigung des Geräusch-00691 00692 und Wirkungsgradverhaltens an einer Diffusorwand oder an zwei sich symmetrisch gegenüberliegenden Diffusorwän-00693 den 8 ein Schlitz V vorgesehen werden (vgl. Fig. 10). 00694 00695 Dieser Schlitz V liegt außerhalb der Diffusorwand-Über-

00696	deckung Y und ermöglicht es, eine Komplettauswuchtung
00697	am Gebläserad 3 vorzunehmen.
00698	•
00699	Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich.
00700	In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der
00701	Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Priori-
00702	tätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhalt-
00703	lich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser
00704	Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit
00705	aufzunehmen.
00706	

WO 98/38899

00707 ANSPRÜCHE

00708

- 00709 1. Elektromotor (1) mit einem Gebläserad (3) und einem
- 00710 radial an das Gebläserad (3) anschließenden Diffusor
- 00711 (4), wobei das Gebläserad (3) Leitschaufeln (21) auf-
- 00712 weist mit einer Leitschaufelhöhe (b4) und der Diffusor
- 00713 (4) Diffusorwände (8) mit einer Diffusor-Wandhöhe (b2)
- 00714 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusor-Wand-
- 00715 höhe (b2) zu der Leitschaufelhöhe (b4) sich etwa im
- 00716 Bereich von 1,7 bis 1,2 bewegt.

00717

- 00718 2. Elektromotor nach Anspruch 1 oder insbesondere da-
- 00719 nach, wobei die Diffusorwände (8) an einem Diffusor-In-
- 00720 nendurchmesser (D1) beginnen und sich bis zu einem
- 00721 Diffusor-Außendurchmesser (D2) erstrecken, und wobei
- 00722 weiter sich die Diffusorwände (8) bis zu einem Leit-
- 00723 schaufel-Außendurchmesser (D5) erstrecken, dadurch
- 00724 gekennzeichnet, daß ein Verhältnis von Leitschau-
- 00725 fel-Außendurchmesser (D5) zu Diffusor-Innendurchmesser
- 00726 (D1) in einem Bereich von 1,01 bis 1,1 liegt.

00727

- 00728 3. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-
- 00729 henden Ansprüche oder insbesondere danach, wobei zwi-
- 00730 schen den Diffusorwänden (8) sich in Radialrichtung ein
- 00731 Diffusorkanal (13) erstreckt mit einer Diffusor-Kanalhö-
- 00732 he (h1, h2), dadurch gekennzeichnet, daß sich die Dif-
- 00733 fusor-Kanalhöhe (hl, h2) in radialer Richtung stark
- 00734 erweitert.

00735

- 00736 4. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-
- 00737 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
- 00738 gekennzeichnet, daß ein Erweiterungswinkel (Alpha) etwa
- 00739 12° bis 20° beträgt.

23

- 5. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00741 00742 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusorkanal (13) sich hin-00743 sichtlich seiner Höhe (h1, h2) durch eine Absenkung der 00744 00745 Kanalsohle (14) gegenüber einer Bodenwand (19) des 00746 Gebläserades (3) erweitert. 00747 6. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00748 00749 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusor-Kanalsohle (14) stufen-00750 artig abgesenkt ist bezüglich einem radial äußeren Ende 00751 der Gebläserad-Bodenwand (19). 00752 00753 7. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00754 00755 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusor-Kanalsohle (14) nach 00756 radial außen schräg abfallend ausgebildet ist. 00757 00758 8. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00759 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch 00760 gekennzeichnet, daß ein Abstand zwischen den 00761 Diffusorwänden (8) in Umfangsrichtung nach radial außen 00762 zunehmend ist. 00763 00764 9. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00765 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch 00766 gekennzeichnet, daß ein Umfangs-Erweiterungswinkel 00767 zwischen etwa 2° und 10° liegt. 00768
 - 00769
 - 00770 10. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-
 - 00771 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
 - 00772 gekennzeichnet, daß eine Gebläserad-Deckenwand (18)
 - 00773 auslaufseitig etwa fluchtend übergeht in eine Diffusor-
 - 00774 Kanaldecke.

24

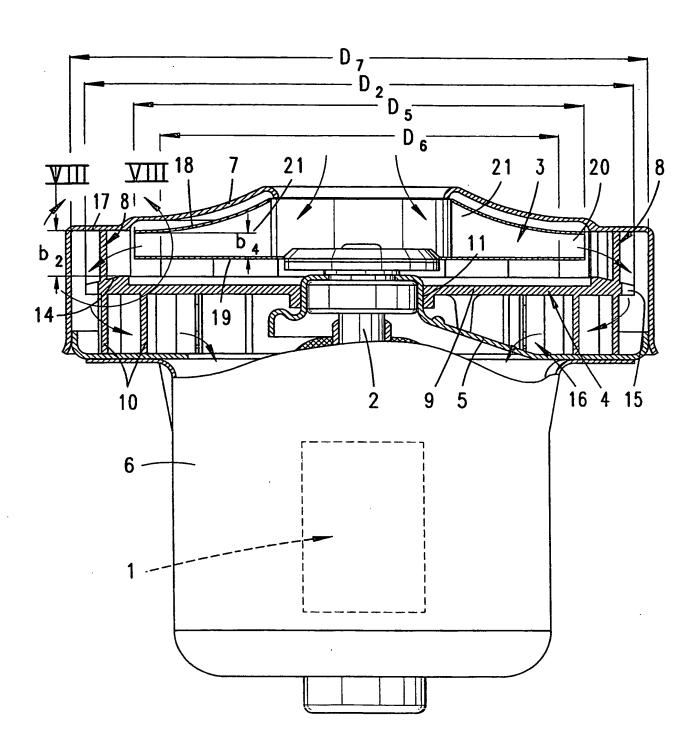
11. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00776 henden Ansprüche oder insbesondere danach, wobei sich 00777 eine Diffusorwand (8) in radialer Richtung im wesentli-00778 chen entlang oder parallel zu einer Tangente (T) an 00779 einem durch den Diffusor-Innendurchmesser (D1) definier-00780 ten Kreis erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die 00781 00782 Diffusorwand (8) in radialer Richtung zunächst einen im wesentlichen gerade verlaufenden Abschnitt (G1) und 00783 daran anschließend einen äußeren Krümmungsbereich (K) 00784 00785 aufweist. 00786 00787 12. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch 00788 gekennzeichnet, daß der gerade verlaufende Abschnitt 00789 (G1) etwa 55 bis 75 % der Gesamtlänge (1) der Diffusor-00790 wand (8) beträgt. 00791 00792 13. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00793 00794 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsbereich (K) sich in 00795 00796 Drehrichtung (U) des Gebläserades (3) jenseits der 00797 Tangente (T) erstreckt. 00798 14. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge-00799 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch 00800 gekennzeichnet, daß der Krümmungsbereich (K) die Tangen-00801 00802 te (T) schneidet. 00803 00804 15. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch 00805 00806 gekennzeichnet, daß eine Anfangslänge (G2) des gerade 00807 verlaufenden Abschnittes (G1) mit der Tangente (T) 80800 zusammenfällt bzw. sich parallel zu dieser erstreckt. 00809

PCT/EP97/01139

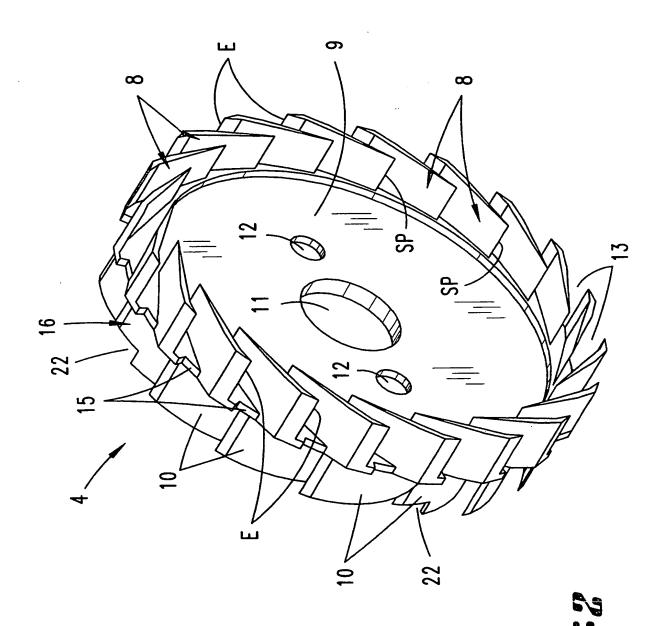
00821

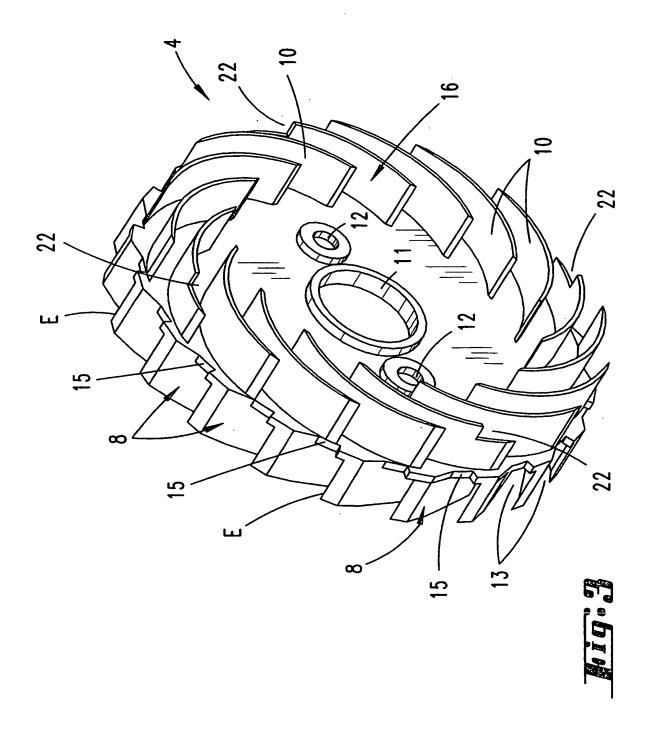
16. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge00811 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00812 gekennzeichnet, daß die Anfangslänge (G2) etwa ein
00813 Zehntel bis ein Fünftel der gesamten Länge des gerade
00814 verlaufenden Abschnittes (G1) beträgt.
00815
00816 17. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorherge00817 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00818 gekennzeichnet, daß sich an der ersten Teillänge (G2)
00819 eine zweite Teillänge (G3) anschließt, welche gegebenen00820 falls über eine Abwinklung entgegen der Drehrichtung

(U) des Gebläserades (3) zurückversetzt ist.

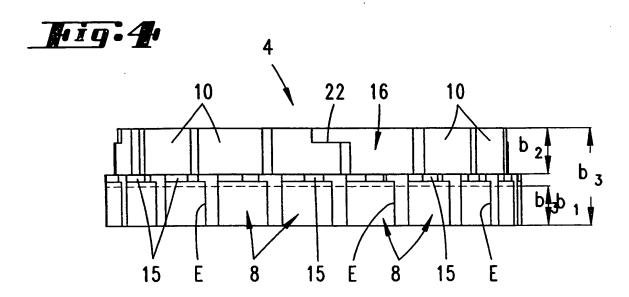


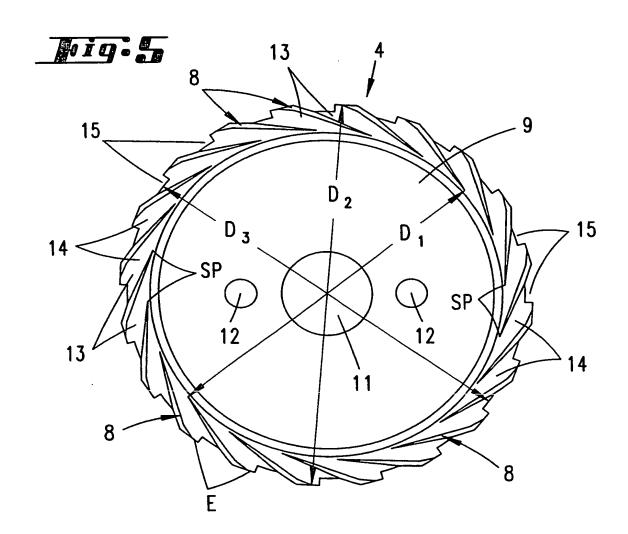
hig. 1



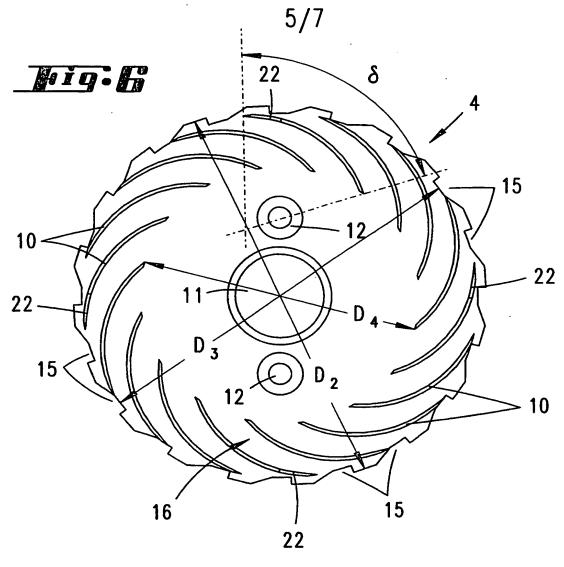


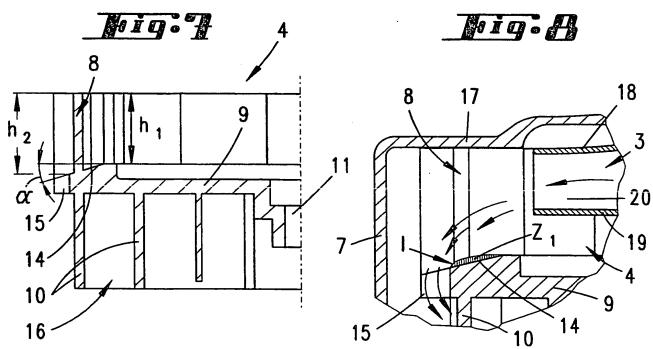
4/7



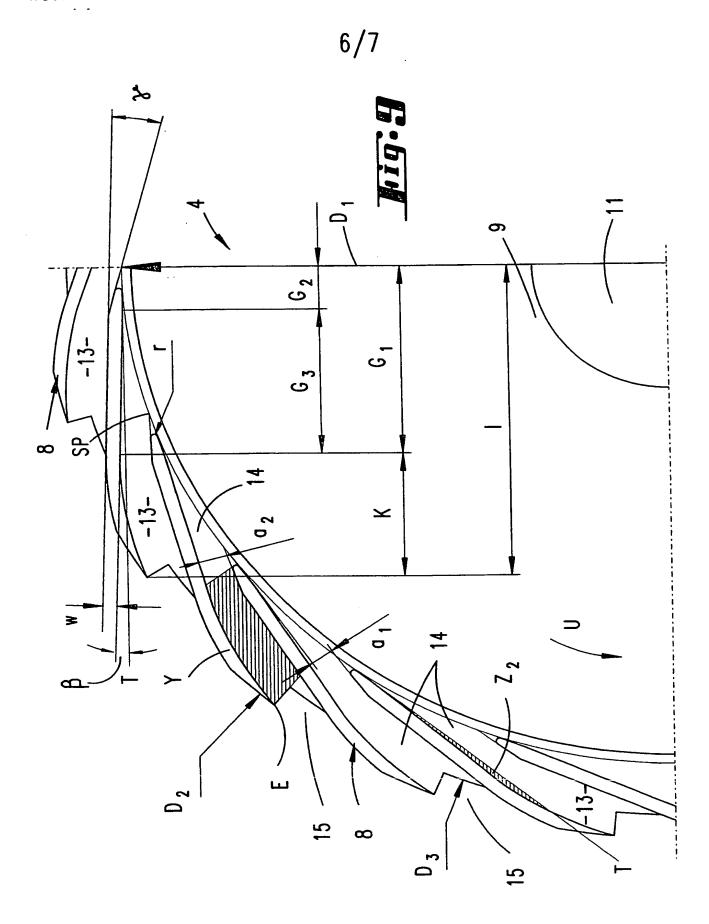


1000000 OHE -01000004

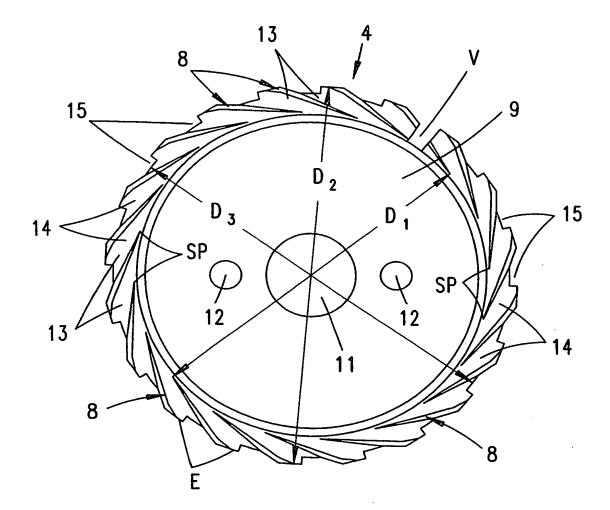




......



Toig: All



1600010: 1110 0000000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern .ial Application No PCT/EP 97/01139

		PCI/EP 9	7/01139
CLASSIFIC	CATION OF SUBJECT MATTER A47L5/22 F04D29/44		
		·	
	nternational Patent Classification (IPC) or to both national classific	ation and IPC	
	EARCHED umentation searched (classification system followed by classifications	on symbols)	
PC 6	A47L F04D H02K		
cumentation	on searched other than minimum documentation to the extent that s	such documents are included in the fields s	earched
ectronic da	ata base consulted during the international search (name of data b	ase and, where practical, search terms use	d)
			·
. DOCUME	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		_
ategory °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the re	elevant passages	Relevant to claim No.
\	EP 0 467 557 A (HITACHI) 22 Janusee claims; figures	uary 1992	1
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 97, no. 5, 30 May 1997		1
	& JP 09 014192 A (HITACHI), 14 1997, see abstract	January	
Ą	EP 0 602 007 A (HITACHI) 15 Juncited in the application	e 1994	1
	see claims; figures		
A	DE 41 30 901 A (DUNPHY OIL AND BURNERS) 25 June 1992	GAS	1
	cited in the application see abstract; figures		
Fui	rther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are list	ted in annex.
° Special o	categories of cited documents:	T later document published after the	international filing date
"A" docur cons	nent defining the general state of the art which is not sidered to be of particular relevance	or priority date and not in conflict cited to understand the principle of invention	with the application out or theory underlying the
filing	r document but published on or after the international cate	"X" document of particular relevance; to cannot be considered novel or ca	nnot be considered to
whic	nent which may throw doubts on priority claim(s) or this cited to establish the publication date of another ion or other special reason (as specified)	involve an inventive step when th "Y" document of particular relevance; cannot be considered to involve a	the claimed invention
"O" docu	non or other special reason (as specialicy) ment referring to an oral disclosure, use, exhibition or er means	document is combined with one of ments, such combination being o	r more other such docu
"P" docui	r ment published prior to the international filing date but r than the priority date claimed	in the art. "&" document member of the same pa	
	ne actual completion of the international search	Date of mailing of the international	search report
	28 October 1997		1 2. 11. 97
Name an	d mailing address of the ISA	Authorized officer	
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kempen, P	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. 4al Application No
PCT/EP 97/01139

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 467557 A	22-01-92	JP 4081600 A DE 69104891 D DE 69104891 T DE 69105845 D DE 69105845 T EP 0453296 A EP 0602007 A	16-03-92 08-12-94 16-03-95 26-01-95 27-04-95 23-10-91 15-06-94
EP 602007 A	15-06-94	JP 4081600 A DE 69104891 D DE 69104891 T DE 69105845 D DE 69105845 T EP 0453296 A EP 0467557 A	16-03-92 08-12-94 16-03-95 26-01-95 27-04-95 23-10-91 22-01-92
DE 4130901 A	25-06-92	GB 2251035 A DE 9111573 U EP 0492770 A	24-06-92 16-01-92 01-07-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interna. _ ales Aktenzeichen PCT/EP 97/01139

		101/21 377	
KLASSIFIZIE	ERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES A47L5/22 F04D29/44		
		·	
	ationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikat	on und der IPK	
RECHERCH	flERTE GEBIETE Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
PK 6	A47L F04D H02K		
Lumbia da	aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit d	liese unter die recherchierten Gebiete	fallen
echeroniene i	aper man zum windestp. 2000 3		
VAhrend der is	nternationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name	der Datenbank und evtl. verwendete S	Suchbegriffe)
		•	
C. ALS WES	ENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	- i- Betrocht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe de	rin Bedacii: Kolliniciocii 1915	
A	EP 0 467 557 A (HITACHI) 22.Januar siehe Ansprüche; Abbildungen	1992	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN		1
	vol. 97, no. 5, 30.Mai 1997 & JP 09 014192 A (HITACHI), 14.Ja 1997,	nuar	
	siehe Zusammenfassung		
A	EP 0 602 007 A (HITACHI) 15.Juni 1 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche; Abbildungen	.994	1
A	DE 41 30 901 A (DUNPHY OIL AND GAS BURNERS) 25.Juni 1992 in der Anmeldung erwähnt		1
	siehe Zusammenfassung; Abbildunge		
	eitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu Inehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
° Besonde 'A' Veröfi aber 'E' ältere Ann 'L' Veröf soh	ere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen fentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, r nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist is Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen nieldedatum veröffentlicht worden ist fentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- einen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer	Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer B kann allein aufgrund dieser Veröff erfinderischer Tätigkeit beruhend	n nur zum Verständnis des der zips oder der ihr zugrundeliegende iedeutung; die beanspruchte Erfind ientlichung nicht als neu oder auf betrachtet werden kedeutung: die beanspruchte Erfind kedeutung: die beanspruchte Erfind in de legender in de legenspruchte Erfind in de legender in de legenspruchte in de legender in de legenspruchte in de legender in de
soll aus *O* Verö eine	oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie geführt) iffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, e Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	kann nicht als auf erfindenscher I	augket berinfelt betabrie g mit einer oder mehreren anderen rie in Verbindung gebracht wird un mann naheliegend ist
der	mentlichung, die von Geritätsdatum veröffentlicht worden ist n beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist es Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationale	
Datum &	28.0ktober 1997		12 11. 97
Name u	nd Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kempen, P	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 467557 A	22-01-92	JP 4081600 A DE 69104891 D DE 69105845 D DE 69105845 T EP 0453296 A EP 0602007 A	16-03-92 08-12-94 16-03-95 26-01-95 27-04-95 23-10-91 15-06-94
EP 602007 A	15-06-94	JP 4081600 A DE 69104891 D DE 69104891 T DE 69105845 D DE 69105845 T EP 0453296 A EP 0467557 A	16-03-92 08-12-94 16-03-95 26-01-95 27-04-95 23-10-91 22-01-92
DE 4130901 A	25-06-92	GB 2251035 A DE 9111573 U EP 0492770 A	24-06-92 16-01-92 01-07-92